

# 计算机科学与技术专业（云计算方向）人才培养方案

## 一、培养目标

本专业（云计算方向）立足地方经济与 IT 产业，面向全社会，培养学生家国情怀，具备良好的政治素质和人文科学素养，具有社会和环境意识、掌握数学与自然科学基础知识，具有扎实的计算机相关领域的理论知识和专业技能、突出计算思维能力和项目管理能力，具有创新能力、终身学习和可持续发展能力，适应现代信息技术进步和社会发展要求，能够在计算机科学技术云计算方向相关领域，从事云计算平台的搭建与存储、安全与运维，云计算应用开发与服务等相关工作的高素质应用型人才。

本专业对所培养学生在毕业后 5 年左右的预期目标是：

1. 具有良好的人文社会科学素养，遵守工程职业道德和规范，具有良好的心理素质；
2. 具有能够应用最新技术解决云计算应用系统设计、开发和维护中的复杂工程问题的能力，能够成为云计算主流技术与基础架构、云计算应用系统设计、开发和维护、云安全与云平台运维等方面的专业技术骨干；
3. 具有独立承担中小企业云平台的管理与维护能力，能够通过更高层次人才培养过程，在其他相关领域从事科学研究工作；
4. 具有较强人际沟通能力与表达能力和团队协作精神，具有一定的组织管理能力；
5. 具有国际视野和跨文化交流与合作能力，能够在计算机科学与技术专业云计算方向领域与国内外同行进行交流沟通；
6. 具有自我学习及适应学科发展的可持续性发展能力，能够通过不断学习在计算机科学与技术专业云计算方向领域具有较强的竞争力。

## 二、毕业要求

1. 【工程知识】能将数学、物理、自然科学、工程基础和专业知用于解决计算机科学技术云计算方向相关领域复杂工程问题。

1-1. 掌握解决复杂工程问题需要的数学、自然科学、计算机工程基础和专业知，并能对云计算相关领域的工程问题进行模型建立、推演、分析；

1-2. 具有华为认证 HCIA-Cloud Computing、云计算导论、虚拟化技术等云计算工程基础知识及其应用能力；

1-3. 具有操作系统、程序设计基础（c 语言）、Java 语言程序设计等云计算专业基础知识及其应用能力。

2. 【问题分析】能够运用数学、自然科学基本原理，并通过文献研究、识别、表达、分析云计算复杂工程问题，以获得有效结论。

2-1. 能运用科学原理具备包括程序设计与实现、抽象思维和逻辑思维、算法设计与分析等的计算思维能力；

2-2. 能运用工程知识和计算思维方法对计算机科学技术云计算方向相关领域的工程问题进行抽象表示、描述，分析并得到问题的解决方案；

2-3. 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过综合研究寻求可替代的解决方案。

3. 【设计解决方案】具有云计算应用系统、互联网应用系统的设计与实现能力，能够运用生命周期开发方法针对计算机及云计算领域工程问题或特定需求进行系统的设计开发，制定解决方案，并能够在设计与开发过程中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。

3-1. 能够针对云计算复杂工程问题提出解决方案；

3-2. 能够进行云计算应用系统、互联网应用系统设计，在设计中体现创新意识并对设计方案和开发流程进行可行性研究；

3-3. 能够在云计算应用系统、互联网应用系统设计过程中综合社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。

4. 【研究】具备针对具体工程问题进行实验研究的能力，能够基于科学原理并通过文献分析或相关方法对计算机及云计算领域的复杂工程问题进行分析研究，设计实施实验方案，采集实验数据进行分析与解释，得到有效结论。

4-1. 能够基于科学原理并采用科学方法针对计算机及云计算领域的复杂工程的检测、控制、执行、对象等单元的特性和基本规律进行研究，包括设计实验、分析功能模块、分析和解释数据，对实验结果归纳总结后得出合理结论；

4-2. 能够综合运用专业知识对计算机及云计算领域的复杂工程进行研究，包括设计实验内容、实验方案、构建实验系统，并对实验结果进行整理、归纳和分析。

5. 【使用现代工具】具备能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、工具的能力。能够选择和使用信息技术工具获取计算机和云计算领域相关信息资源，能够使用集成开发环境或仿真软件，对复杂工程问题进行分析与设计，并能分析其局限性。

5-1. 在计算机及云计算复杂工程问题的研究中，能够选择和使用恰当的信息技术工具并理解其局限性；

5-2. 在计算机及云计算复杂工程问题系统或单元的设计、集成或开发过程中，能够运用图书馆、互联网、数据库等多种资源，检索、查询和分析所需要的软硬件开发环境与工具的相关资料，熟练掌握开发环境与工具的使用方法；同时能够使用合适的软硬件开发环境与工具对复杂工程问题进行预测和仿真模拟，并对结果进行合理评价；

5-3. 能够开发或选用适当的计算机仿真工具，对计算机及云计算复杂工程问题及其解决方案进行预测与模拟，并理解计算机仿真与实际工程的联系与区别。

6. 【工程与社会】具备计算机及云计算领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规的基本知识。能够针对计算机及云计算领域的复杂工程问题，运用所学知识进行合理分析、评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解应承担的责任。

6-1. 熟悉计算机及云计算相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；

6-2. 能分析和评价计算机及云计算工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7. 【环境和可持续发展】能够理解和评价针对计算机及云计算相关领域复杂工程问题的工程实践，对环境、社会可持续发展的影响。

7-1. 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；

7-2. 具备良好的质量、安全、服务和环保意识和可持续发展理念。能够针对计算机及云计算领域的工程问题，理解和评价工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 【职业规范】具有人文社会科学素养和良好的社会责任感。能够在计算机及云计算领域实践中理解并遵守工程职业道德和规范，具有良好的心理素质。

8-1. 理解社会主义核心价值观、了解中国基本国情，具有社会责任感；

8-2. 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范理解，恪守职业道德规范和职业体系行为准则。

9. 【个人和团队】能够在对学科背景下的团队中承担起个人、团队成员以及负责人的角色。

9-1. 具备较强的环境适应能力，具有较强的人际交往能力，团队合作能力（领导与被领导能力）；

9-2. 通过实习实训，能够在多学科背景下进行有效沟通，合作共事，能够在团队中独立或合作开展工作，也能够组织、协调团队开展工作。

10. 【沟通与合作】具备对计算机及云计算领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通交流的能力。并具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10-1. 具有总结、归纳、整理并阐述计算机及云计算领域的复杂工程技术文件的能力，能与业界同行及社会公众进行有效沟通交流；

10-2. 能够就计算机及云计算领域的工程问题，使用技术语言进行沟通与表达。能够撰写工程技术文档，并可进行说明与阐释；

10-3. 能够具备一定的英语口语和书面表达能力，能够顺利阅读本专业的英文资料，了解计算机及云计算领域的国际发展趋势和研究热点，具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 【项目管理】理解并掌握计算机及云计算工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

11-1. 具有掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法，了解项目及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的管理与经济决策问题；

11-2. 掌握软件工程项目中涉及的管理与经济决策方法，能在多学科环境中对计算机及云计算领域的工程问题从分析、设计、编码到测试、维护全过程进行多任务协调、时间进度控制、相关资源调度、人力资源配备等进行有效的组织实施和管理。

12. 【终身学习】具备自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

12-1. 能够对终身学习有正确认识，能够跟踪本领域最新技术发展趋势；

12-2. 能够通过自主学习，提高对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力。

### 三、学时与学分

本专业毕业最低学分要求：172 学分；

本专业毕业最低学时要求：2272 学时。

### 四、学制与学位

标准学制为 4 年，可在 4-6 年内完成；

授予学位：工学学士学位。

### 五、主干学科

主干学科：计算机科学与技术。

核心课程：云计算技术导论、程序设计基础（C 语言）、Java 语言程序设计、离散数学、数据结构、数字逻辑、计算机组成原理、数据库原理、操作系统、虚拟化技术、计算机网络、软件工程。

### 六、培养目标、毕业要求以及课程体系关系矩阵

#### 1. 专业毕业要求对培养目标的支撑矩阵

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5	培养目标 6
毕业要求 1		M	M			M
毕业要求 2		M	H	L		M
毕业要求 3		M	H		M	L
毕业要求 4		M	H		L	M
毕业要求 5		H	M			M
毕业要求 6	H	M	L	L		
毕业要求 7	H					L
毕业要求 8	H	L			L	M

毕业要求 9	M	L	M	H	H	H
毕业要求 10	M			H	H	L
毕业要求 11		H	H		M	
毕业要求 12	H		M	M		H

注：根据毕业要求对培养目标的支撑强度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示毕业要求对该培养目标贡献度的大小。

## 2. 课程体系对毕业要求的支撑矩阵

课程类别	课程名称	要求 1			要求 2			要求 3			要求 4		要求 5			要求 6		要求 7		要求 8		要求 9			要求 10			要求 11		要求 12		
		1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	7-1	7-2	8-1	8-2	9-1	9-2	10-1	10-2	10-3	11-1	11-2	12-1	12-2		
通识教育平台	思政类	思想道德修养与法律基础								M						M		L		H	M	L		L			M		M			
		中国近现代史纲要																M		H				L					L			
		马克思主义基本原理概论									L						L		M		H				L							
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论									L						H		H		H					L			L		M	
		形势与政策										M						M		M		H				L			L			
	语言类	大学外语（1-4）											H			M					M			L		H					M	
	体育类	大学体育（1-4）										M						M		L		H			L		H				M	
	职业类	大学生职业发展																				H								L		M
		大学生就业指导																				H			L		M					

课程类别	课程名称	要求 1			要求 2			要求 3			要求 4		要求 5			要求 6		要求 7		要求 8		要求 9			要求 10			要求 11		要求 12		
		1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	7-1	7-2	8-1	8-2	9-1	9-2	10-1	10-2	10-3	11-1	11-2	12-1	12-2		
安康类	安全教育									L						H		L										M		M		
	心理健康教育										H						M		L		M		L								M	
学科基础 教育平台	高等数学 A(1-2)	H				H		M			H																					
	线性代数	H			H			M			M																					
	概率论与数理统计	H	M			H		M			M																					
物理类	大学物理	H				H		M			M																					
专	云计算技术导论	H			M			M			H		L		H	H		M			M											
	程序设计基础(C 语言)	M		H		H		H			H		H	H			H					M			M			H				
	Java 语言程序设计		L	M		H		H	M		M	M	H	M	H		H					M			L							
	电路与电子技术		H		L				M			M	M																			
	离散数学	H	M		H				M			H	M												L						M	





注：

- 1) 根据课程体系对毕业要求的支撑强度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示毕业要求对该培养目标贡献度的大小；
- 2) 必修课程应该能支撑所有毕业要求，毕业要求不能纯粹由选修课支撑。

## 七、课程结构及学时学分比例分配

### (一) 各平台课程学时学分比例分配

课程大类	课程子类	学分数	学时数	学分比例	学时比例	备注
通识教育平台	必修课	34	640	19.77%	28.17%	
	选修课	8	128	4.65%	5.63%	
学科基础教育平台	必修课	21	336	12.21%	14.79%	
专业教育平台	必修课	52	832	30.23%	36.62%	
	方向课	12	192	6.98%	8.45%	
	选修课	9	144	5.23%	6.34%	
集中实践教学环节		36	——	20.93%	——	
合计		172	2272	100%	——	
说明						

### (二) 各平台课程实践学分比例分配

课程大类	课程子类	实践学分数	实践学分比例	备注
通识教育平台	必修课	10.5	15.00%	
	选修课	——	——	
学科基础教育平台	必修课	——	——	
专业教育平台	必修课	16.5	23.57%	
	方向课	4	5.71%	
	选修课	3	4.29%	
集中实践教学环节		36	51.43%	
合计		70	100.00%	
说明	实践学分占总学分比例为：40.70%			

### (三) 学期理论课（含课内实践）周平均节次

学年	学期	周平均节次			备注
		通识教育平台课程	学科基础/专业教育平台课程	共计	
一	1	9.5	16	25.5	
	2	10	16	26	
二	3	10	13	23	
	4	11	12	23	
三	5	4	17	21	
	6	2.5	9	11.5	
四	7	0.5	11	11.5	
	8	0.5	0	0.5	

## 八、教学计划表

### (一) 通识教育平台教学计划表

课程	课程编号	课程名称	学分	学时	周	理论	实践	开设	学位课程	备注
思政类	1916181101	思想道德修养与法律基础	2	32	2	16	16	1		
	1916181102	中国近现代史纲要	3	48	3	32	16	2		
	1916181103	马克思主义基本原理概论	3	48	3	32	16	3	是	
	1916181104	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	64	4	48	16	4	是	
	1916181105	形势与政策	2	32		32		2-5		
语言类	1910183101	大学英语 1	4	64	4	48	16	1	是	
	1910183102	大学英语 2	4	64	4	48	16	2	是	
	1910183103	大学英语 3	2	32	2	32		3	是	
	1910183104	大学英语 4	2	32	2	32		4		

体育类	1909184101	大学体育 1	1	32	2	8	24	1	是	
	1909184102	大学体育 2	1	32	2	8	24	2	是	
	1909184103	大学体育 3	1	32	2	8	24	3	是	
	1909184104	大学体育 4	1	32	2	8	24	4	是	
职业类	1921185101	大学生职业发展	1	16		16		1		
	1921185102	大学生就业指导	1	16		16		5		
安康类	1921186101	安全教育	1	32		8	24	1-8		
	1921186102	心理健康教育	1	32		8	24	1-8		
小 计		通识教育必修课	34	640		400	240			
小 计		通识教育选修课	8	128	2	128		3-6		
合 计			42	768		528	240			
说明	<p>教学任务：思政类课程由马克思主义学院承担；信息类课程由计算机与网络工程学院承担；“大学英语 1-4”由外国语学院承担；体育类课程由体育学院承担；“心理健康教育”由教育科学与技术学院承担。职业规划与就业指导由招生就业处承担，第一学期开设职业规划，第五学期开设就业指导部分。</p> <p>选修要求：至少选修 8 学分，不能选修与本专业课程相近的课程，其中至少选修 2 学分艺术与审美类课程、2 学分创业与创新类课程。</p>									

## (二) 学科基础教育平台教学计划表

课程类别	课程编号	课程名称	学分	学时	周学时	理论	实践	开设学期	学位课程
数学类	1908291101	高等数学 A1	5	80	5	80		1	是
	1908291102	高等数学 A2	6	96	6	96		2	是
	1908298101	线性代数	3	48	3	48		3	是
	1908298102	概率论与数理统计	3	48	3	48		3	是
物理类	1912212105	大学物理	4	64	4	64		1	是
合计			21	336		336			

说明	教学任务：数学类由数学与统计学院承担；物理类由物理与电子科学学院承担。
----	-------------------------------------

### (三) 专业教育平台教学计划表

#### 1. 必修课

课程编号	课程名称	学分	学时	周学时	理论	实践	开设学期	学位课程	备注
1917312101	云计算技术导论	3	48	3	32	16	1	是	
1917312102	程序设计基础（C语言）	4	64	4	32	32	1	是	
1917312116	Java 语言程序设计	3	48	3	32	16	2	是	
1917312117	电路与电子技术	3	48	3	32	16	2	是	
1917312118	离散数学	4	64	4	56	8	2	是	
1917312105	数据结构	4	64	4	48	16	3	是	
1917312106	数字逻辑	3	48	3	32	16	3	是	
1917312107	计算机组成原理	4	64	4	48	16	4	是	
1917312119	数据库原理	4	64	4	48	16	4	是	
1917312109	操作系统	4	64	4	48	16	4	是	
1917312111	虚拟化技术	4	64	4	32	32	5	是	
1917312112	计算机网络	4	64	4	48	16	5	是	
1917312201	华为认证 HClA-Cloud Computing	3	48	3	32	16	5	是	
1917312114	软件工程	3	48	6	32	16	6	是	
1917312115	工程项目管理	2	32	2	16	16	7	是	
合计		52	832		568	264			
说明	第六学期开课时间为 1-8 周。								

#### 2. 方向课

方向名称	课程编号	课程名称	学分	学时	周学时	理论	实践	开设学期	备注
------	------	------	----	----	-----	----	----	------	----

云开发	1917312202	网页设计与制作	3	48	3	32	16	5	
	1917312209	网络编程技术	3	48	3	32	16	5	
	1917312210	Web 项目开发实战	3	48	6	32	16	6	
	1917312211	Android 移动应用开发	3	48	6	32	16	6	
云计算	1917312206	Linux 系统与应用	3	48	3	32	16	5	
	1917312212	网络存储技术	3	48	3	32	16	5	
	1917312213	并行处理分布式计算	3	48	6	32	16	6	
	1917312214	华为认证 HCIP-Cloud Computing	3	48	6	32	16	6	
合计			12	192		128	64		
说明	选修要求：学生需选修其中一个模块，每个模块选修 12 学分，其中课内实践合计 64 学时、4 学分。第六学期开课时间为 1-8 周。								

### 3. 选修课

课程编号	课程名称	学分	学时	周学时	理论	实践	开设学期	备注
1917312301	Python 程序设计	3	48	3	32	16	7	
1917312302	Hadoop 应用开发	3	48	3	32	16	7	
1917312304	计算思维与数据科学	3	48	3	32	16	7	
1917312305	华为认证 HCIE-Cloud Computing	3	48	3	32	16	7	
1917312306	非结构化数据库	3	48	3	32	16	7	
1917312110	算法设计与分析	3	48	3	32	16	7	
1917312308	数据分析与挖掘	3	48	3	32	16	7	
1917312309	网络数据采集	3	48	3	32	16	7	
1917312310	容灾及备份技术	3	48	3	32	16	7	
1917312311	Spark 编程基础（云数据处理）	3	48	3	32	16	7	
1917312313	Spass 统计分析技术	3	48	3	32	16	7	
1917312113	数据可视化分析	3	48	3	32	16	7	
合计		9	144		96	48		

说明	选修要求：需选修9学分，其中课内实践合计48学时、3学分。
----	-------------------------------

#### (四) 实践教学环节教学计划表

##### 1. 公共基础实践

项目编号	项目名称	学分	开设学期	备注
1916400101	思政综合实践	2	5	
1921400101	国防教育与军事训练	2	1	
1921400102	劳动教育	1	3或4	
合计		5		

##### 2. 实习实训与毕业综合训练

项目编号	项目名称		学分	开设学期	开设周数	学位课程	备注
1917412401	认知实习	云平台技术认知实习	1	2	1		
1917412202	课程设计	程序设计基础课程设计	2	2	2		
1917412203		数据结构课程设计	2	4	2		
1917412204		虚拟化技术课程设计	2	6	2		
1917412402	生产实习	企业定制综合设计	8	6	8		
1917412403	综合训练	毕业实习	8	8	8		
1917412501		毕业论文(设计)	6	6-8		是	
合计			29				
说明							

##### 3. 素质拓展与实践创新

项目编号	项目名称	学分	备注
1921400601	创新创业实践		
1921400602	社会实践		
1921400603	技能学分		
1921400604	创新创业训练		

合计		2	
说明	要求: 需选修 2 学分。学分认定依据《山西大同大学创新创业实践学分认定办法》。学生在创业孵化基地、科技创业实习基地、专业化创客空间等各类实践平台学习所获得学分, 纳入素质拓展与实践创新学分体系。		